

PUB-NO: DE003707778A1

DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 3707778 A1

TITLE: Piston engine with method for improving the reaction in
engine combustion chambers and secondary reaction areas

PUBN-DATE: September 22, 1988

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LEISTRITZ, HANS KARL DR	DE

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LEISTRITZ HANS KARL	DE

APPL-NO: DE03707778

APPL-DATE: March 11, 1987

PRIORITY-DATA: DE03707778A (March 11, 1987), DE03700182A (January 6, 1987)

INT-CL (IPC): F01N003/10, F01N003/02

EUR-CL (EPC): F01N003/05; F01N003/26, F02B027/04

US-CL-CURRENT: 60/312, 60/314

ABSTRACT:

CHG DATE=19990617 STATUS=O> The Main Application P 3700182.5, to which this represents an additional application, developed a new load characteristic for all piston engines by means of simultaneous readjustment of the intake and exhaust process in four-stroke and two-stroke engines as a result of a special boosting of the emission process from the piston line, which takes effect in the port or valve overlap phase of the engines. This additional application (own reference: lei N 8701/3) deals with a related reformulation of the aggregate thermal conditions within the overall process.

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3707778 A1**

⑤① Int. Cl. 4:
F01N 3/10
F01N 3/02

⑳ Aktenzeichen: P 37 07 778.3
㉑ Anmeldetag: 11. 3. 87
㉒ Offenlegungstag: 22. 9. 88

Behördeneigentum

DE 3707778 A1

㉗ Anmelder:
Leistritz, Hans Karl, Dr.jur., 7891 Küssaberg, DE

⑥① Zusatz zu: P 37 00 182.5

㉘ Erfinder:
gleich Anmelder

⑤② **Kolbenmotor mit Verfahren der Reaktionsverbesserung in Motorbrennräumen und Nachreaktionsstrecken**

Die Hauptanmeldung P 3700182.5, zu der dies eine Zusatzanmeldung darstellt, entwickelte eine neue Beladungscharakteristik für alle Kolbenmotoren mittels gleichzeitiger Neuabstimmung des Ansaug- und des Ausschiebefahrens bei Viertakt- und Zweitaktmotoren infolge einer speziellen Verstärkung des Auswurfverfahrens aus der Kolbenstrecke, welche in der Schlitz- bzw. Ventilüberschneidungsphase der Motoren zur Wirkung kommt. Diese Zusatzanmeldung (eigenes Zeichen: lei N 8701/3) befaßt sich mit einer damit im Zusammenhang stehenden Neuordnung der thermischen Gesamtverhältnisse innerhalb des Gesamtvorganges.

DE 3707778 A1

Patentansprüche

1. Kolbenmotoren mit Viertakt- oder Zweitaktspül-
system versehen mit dem Verfahren einer verstärk-
ten Ansaugleistung innerhalb der Schlitz- oder
Ventilüberschneidungszone durch das Phänomen
eines die Wirkung des Ausschietbetaktes der Brenn-
kraftmaschine gemäß P 37 00 182.5 verstärkenden
"Abrupt-Auswurfes" in eine größerer Entspannung
und möglicher Nachreaktion dienenden Raumfol-
ge, dadurch gekennzeichnet,
daß in jenen Abstimmungserfordernissen je Spül-
system und Motorenauslegung, in denen gemäß
Anspruch 4 von P 37 00 182.5 in der vor dem Ab-
ruptauswurf gelegenen Leitungsstrecke (vgl. Fig. 1)
14/110/103 ff., nach welcher Randstrahlenbündel
infolge Reflexion an Schrägwandungen 3220 fokus-
sieren, aus verschiedenen Gründen einer ab Kol-
benstrecken-Auslaß im Niedrigtemperaturbereich
isotherm gehaltenen Zuleitungsstrecke bedürfen,
sowohl die in der Anflanschebene des Motorkör-
pers in üblicher Art angeflanschte Leitung (14) an
ihrer äußeren Umfangswandung,
wie die Verteilerzone (110)
und die Strahlrohre (103 ff.)
sowie der von den Strahlrohren durchquerte Raum
(135) an den äußeren Umfangswandungen von ein-
em wärmeabführenden Kühlmittel bestrichen
werden,
und zwar in der Weise,
daß zugleich der die Strahlrohre umgebende Raum
(135) in einem vom Abgasdurchsatz getrennten
Kreislauf als Kühlmittel-Durchsatzraum verwen-
det wird.

2. Kolbenmotoren mit verbesserter Ansaugleistung
mittels verbesserten Abgasauswurfes im Ausschie-
betakt gemäß Hauptanmeldung und vorliegendem
Anspruch 1 dieser Zusatzanmeldung, dadurch ge-
kennzeichnet, daß Mittel vorgesehen werden, im
Sinne von Anspruch 5a in Verbindung mit mehr-
eren Auslaßventilen auch mehrere Kolbenstrecken-
auswurfleitungen anzuordnen, mit denen im Sinne
des vorigen Anspruches 1 sowohl die Ansauglei-
stung weiter erhöhbar ist wie die nachfolgende
Herunterkühlung des jeweiligen Kolbenstrecken-
auswurfes auf jenen Temperaturbereich, in dem
mittels eines geringen Wärmeplus im Reaktions-
kammerbereich (Meßblatt siehe in P 36 42 488.9
auf Seite B4 dieser inneren Priorität zur Hauptan-
meldung) gleichzeitig Schadstoffkomponenten
(CO) und Stickoxide abbaubar sind.

3. Kolbenmotoren mit verbesserter Ansaugleistung
und vorigen Ansprüchen 1 und 2, dadurch gekenn-
zeichnet, daß bei Viertakt-Ottomotoren (Ein- und
Mehrzylindern) innermotorische Kühlmaßnahmen
in der Weise gesteigert werden, daß die Auslaßtem-
peratur ab Auslaßventilbereich kleiner bleibt als ca.
600°C.

4. Kolbenmotoren nach einem der vorherigen An-
sprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der gemäß
Anspruch 4 von P 37 00 182.5 im Konvergenzfeld
der Teilstrahlen und Teilströme, gemäß Fig. 1 ge-
legen im Raum (32/323), und je nach Anforderungen
der thermischen Gesamtauslegung des vorliegen-
den Abstimmungsfalles auch in Folgeräumen
(K 1/50/51 ff.) eine wärmeisolierte Verweilzone
(53) oder auch nur in diesen Folgeräumen im Ni-
veau eines thermischen Überhöhungssprunges aus-

gelegt wird, womit der gemäß Anspruch 3 in den
Vorräumen gebildete Temperaturbereich über-
schritten wird.

5. Kolbenmotoren gemäß vorigem Anspruch, da-
durch gekennzeichnet, daß eine Schrägwand (411 in
Fig. 1) die an der Ausmündung der Leitung (323)
austretende Stoßwelle, die aus den im Raum (32)
konvergierenden Wellenstrahlen neugebildet wur-
de, verlustarm der Öffnung (50) zuführt.

6. Kolbenmotor gemäß vorigem Anspruch, dadurch
gekennzeichnet, daß für die im vorigen Anspruch
bezeichnete neu konzentrierte Wellenstrahlung je
nach Betriebszustand des Motors im Folgeraum
(52) eine Reflektionswand (381x) einstellbar ist, bei
deren Schließstellung eine Welle/Gas-Separation
mittels überwiegendem Rückwurf der Wellenstrah-
lung in eine diskrete Nachreaktionszone (51/52) vor
sich geht, aus welcher der Abgasdurchsatz durch
eines extern angeordnetes Strahlrohrbündel (382)
erfolgt.

7. Kolbenmotoren gemäß vorigen Ansprüchen, da-
durch gekennzeichnet, daß für die Konstruktion
der beiden Strahlrohrgruppen (103, 382 in Fig. 1)
und die im Zusammenhang damit verwendeten
Rückwurfanordnungen und Nachreaktionsstrek-
ken Konstruktionsformen zur Anwendung gelan-
gen, wie die PCT-Anmeldung WO 85/05 405 des
Anmelders in den Figuren 1 bis 12 sie zeigt und bei
denen vorgesehen ist, bei Betriebszuständen des
Motors, welche aus speziellen Gründen für den
Motorbrennraum unterstöchiometrische Einstel-
lungen erforderlich, im Nachreaktionsbereich auf
solche Betriebszustände dosierbare Zusatzluftmen-
gen einzubringen.

8. Kolbenmotoren gemäß vorigen Ansprüchen, da-
durch gekennzeichnet, daß bei der Anordnung dis-
kreter Nachreaktionsstrecken höheren Tempera-
turbereichs zwischen zwei Strahlrohrbündeln (103
ff. und 382 ff.), in deren Zwischenzone die Schad-
stoffreduzierung (CO, HC, Russ, NO_x) erfolgt, in-
nerhalb der dem zweiten Strahlrohrbündel (382)
folgenden Leitungsstrecke (in Fig. 1 nicht einge-
zeichnet), die im Temperaturbereich möglichst we-
sentlich unter 600° abgestimmt wird, zu weiteren
Kühlzwecken Zusatzluft beliebiger Menge zuführ-
bar ist, ohne das Meßergebnis der Abgasreinigung
durch Verdünnung zu verfälschen.

9. Kolbenmotoren gemäß vorigem Anspruch, bei
denen, wie beispielsweise bei Dieselmotoren mit
hohem Rußanfall bei Vollasteinstellungen, Nachre-
aktionsstrecken höheren Temperaturbereichs aus-
zulegen sind, dadurch gekennzeichnet, daß die ex-
tern liegenden Strahlrohre des zweiten Strahlrohr-
bündels (382) mit großflächigen Rippen zwecks
Wärmeabfuhr durch den bodennah gedrängt vor-
beistreichenden Fahrwind versehen sind oder als
Basis für innerräumliche Heizkörper verwendet
werden, um in der Vorräumgruppe beliebig hohe
Temperaturfelder für stöchiometrisch ausgelegten
Endausbrand und gleichzeitig in der Nachraum-
gruppe das gemäß obigem Anspruch 8 vorgesehe-
ne wesentlich niedrigere Temperaturfeld vorsehen
zu können.

10. Kolbenmotoren gemäß vorigen Ansprüchen,
dadurch gekennzeichnet, daß mittels Auslegungen
der in Fig. 1 beschriebenen Leitungsstrecke bei
Mehrzylindermotoren je Zylinder auswurf abwei-
chende Beladungsbeschickungen der verschiede-

nen Auswürfe bei Einvergasermotoren zwecks ähnlicherer Auswurfwerte einander angeglichen werden.

Beschreibung

Die Anmeldung mit dem eigenen Zeichen lei N 8701/3 ist eine Zusatzanmeldung zur Hauptanmeldung P 37 00 182.5, zu der bereits die Zusatzanmeldungen P 37 01 391.2 und P 37 04 366.8 deponiert worden waren; letztere sind in der zusammenhängenden Prüfstandarbeit zu sehen, aus welcher die Anmeldung P 36 38 476.3 entstand, zu der die Anmeldungen P 36 40 240.0 und P 36 42 488.9 als Zusatzanmeldungen gehören, die für die Hauptanmeldung P 37 00 182.5 als innere Prioritäten benannt wurden. In diesem Entwicklungszusammenhang wurde die Hauptanmeldung P 37 00 182.5 dadurch von entscheidender Bedeutung, daß ihr Patentanspruch 1 auf dem als neu ermittelten Phänomen eines "Abrupt-Auswurfes" aufbaut und die dabei meßtechnisch ermittelten Fakten zugrundelegt, insbesondere bei Mehrzylinder-Viertakt-Ottomotoren innerhalb der Ventil-Überschneidungszone der Motorbrennräume durch die kinetische Energie eines verstärkten Ausschiebetaktes, die durch eine spezielle Stereometrie der raumgeometrischen Auslegung und durch die Einordnung des Vorganges auch innerhalb der wegführenden Leitungsstrecke in den Zweitakt des motorischen Ladungswechsels erzielt wurde, um zugleich verstärkte Ansaugleistung innerhalb des Motorbrennraumes erreichen zu können. Die auf diese Weise mit einfachsten ökonomischen Mitteln entstandene neue Beladungscharakteristik von Kolbenmotoren aller Spülsysteme, die auch bei der Schlitz-Überschneidungszone des Zweitakters von Wirkung ist, schafft bei der Quantitätsregelung der Ottomotoren neue Orientierungen dadurch, daß durch die verstärkte Ansaugleistung die Lufteinbringung gesteigert wird, was bekanntlich, sofern keine zusätzlichen Lader eingesetzt werden, nur durch Ladungswechselverbesserung erreichbar ist. Da gleichzeitig damit die Dosierungselemente des Vergasers verkleinerbar sind, gelingt schon in der Kaltstartlage ein Abschneiden des "Verlustabgases" der üblichen unterstöchiometrischen Überfettungen des Gemisches, die beim Auswurf in die freie Atmosphäre als Schadstoffauswurf erscheinen. Diese Düsenverkleinerung ist wie üblich im gesamten Betriebsbereich des Motors zugleich mit den verschiedenen Klappensystemen des Vergasers abzustimmen, die nicht nur die dortige Mengenregelung vornehmen, sondern auch die Laufruhe des Gesamtsystems verantworten.

Die Fig. 1 beschreibt nur die Hauptelemente der Leitungsstrecke 14 und Folgeräume, die an der üblich vorgesehenen Anflanschebene des Motorenkörpers angebracht wird und es ist dabei zu berücksichtigen, daß in alle Überlegungen der bei Zwei- und Viertaktsystemen bestehende speziell ausgelegte Gesamtvorgang ab Selbstansaugung Motorbrennraum ab Einzugsseite freie Atmosphäre einzubeziehen ist, da Patentanspruch 1 der Hauptanmeldung diese Gesamtbetrachtung zugrundelegt. Die in rohrartiger Auslegung vorgesehene Leitung 14 übernimmt vorlaufende Druckwelle und nachlaufenden Abgasquant aus in der Regel ab Kolbenstreckenauslaß innerhalb des Motorenkörpers bis zur äußeren Flanschebene verschieden ausgeführten Raumformen, deren Erprobungen durch den Motorenhersteller vorausgingen. Der Leitungsweg ab Flanschebene stromabwärts unterliegt einem breiten Erfahrungsfeld, in dem

die Hersteller der Abgasanlagen bei Einzylindermotoren in der Regel je nach Motorenzweck rein leistungsbezogen die interessantesten Erfahrungen aufweisen. Mehrzylinder-Sammelrohre mit stummelartigen Zulaufrohren, die in Gußkrümmer einlaufen, sind unter heutigen Betrachtungsweisen durchweg fragwürdig, seit Erfahrungen mit Leitungen vorliegen, welche im Anschluß an den Ausschiebetakt des Motors im Zeittakt des Ladungswechsels eine daran angepaßte Füllung und Entleerung dieser Leitungsstrecken für die entwicklungstechnisch ergiebigere Ausgangsposition halten. Anspruch 10 von OS 33 47 266 ist hierbei in Verbindung mit Anspruch 1 der Hauptanmeldung P 37 00 182.5 die Position des Anmelders. Unter den dort beschriebenen konstruktiven Ausführungsformen ist die in der Fig. 1 dargestellte Überführung des Kolbenstreckenauswurfes (schwarzer Pfeil) in ein Strahlrohrbündel 103 ff. völlig gleichförmiger Leitungen aus einem Verteilerraum 110 zweistufig infolge vorlaufender Druckwelle und nachlaufendem Abgasquant. Beides sind Energieauswürfe. Beide fokussieren nach Aufprall an den Schrägflächen 3220 und es hängt von der Auslegung des volumengrößeren Raumes 32 und der rohrförmigen Anschlußstrecke 323 ebenso wie von der Qualität des gasförmigen Mediums ab, welche Vorgänge sich bereits in dieser Zone abspielen. Bei Mehrzylindermotoren wird darauf geachtet, daß in diesem Streckenbereich keine Vermengungen der von einem Mehrzylindermotor zu verschiedenen Zeiten ausgeworfenen Gasquanten erfolgen. Ebenso stellt die Konstruktion sicher, daß Reflexionen in Folgeräumen praktisch unbedeutend in die Strahlrohr-Ausmündungen zurücklaufen. Die hier angewendete Randstrahlenfokussierung ist hierfür, weil vom Umfang eines größeren Folgeraumes ausgehend, günstig. Die Auslegung der Strahlrohrquerschnitte ist so gewählt, daß die Geschwindigkeiten in dem Rohr 14 und jene in den Rohren 103 ff. etwa gleich sind. Wesentlich ist der "Quasi-Leerraum", der nach dem Schließen von Auslaßventil oder -schlitz entsteht. Anspruch 1 dieser Zusatzanmeldung befaßt sich mit der Notwendigkeit, in bestimmten Abstimmungsfällen innerhalb der Strecke 14/110/103 ff. eine Niedrigtemperaturzone anzuordnen und beschreibt in Fig. 1 den hierfür etwa vorzusehenden Gebläseluft-Kühlweg: 105/98/114/115, wobei aus letzterem Leitungsraum auch der Raum 135 als Luft-Durchsatzstrecke (Leitungsweg 1141/135/1143) verwendbar ist. In P 37 01 391.2 war zu dem Kühlzweck auch Einbeziehung in den Kühlwasserkreislauf des Motors beschrieben worden.

Die differenzierende thermische Auslegung der am Motorauslaß beginnenden Leitungsstrecke und ihrer Folgeräume ist unter den Voraussetzungen der Hauptanmeldung zu sehen, die in großen Zügen auf Seite 4 beschrieben wurde. Hierbei ist besonders günstig, daß der Abruptauswurf infolge des Umstandes, daß das Einlaßventil schon vor dem Zeitpunkt öffnet, in dem der die Abgase ausschleibende Kolben seinen oberen Totpunkt erreicht hat und das Auslaßventil erst nach Überschreiten dieses Totpunktes schließt, bereits in die erste Phase der neuen Ansaugstufe möglichst eine (gegenüber der Gesamtbetrachtung der stöchiometrischen Mengeregelung des Vergasers) überwiegende Luftmenge beibringt; denn dieser hohe Luftanteil gelangt mit dem herabgehenden Kolben, mit dem sich infolge immer mehr verstärkender Ansaugwirkung gerade der Kraftstoffeinzug zu steigern pflegt, noch vor der Verdichtung in die ständige Kolbennähe und sorgt hierdurch im folgenden Verdichtungs Vorgang für eine günstigere Ver-

gleichmäßigung der Kraft/Luft-Gemischbildung. Dies dürfte die Erklärung dafür sein, daß die neue Beladungscharakteristik ab Kaltstart in der Lage sein kann, praktisch CO-, HC- und NO_x-armes Abgas bis hin in hohe Teillastbereiche (wie sie im Ortsbereich üblich sind) ohne weitere Maßnahmen zu erlangen. Da innerhalb dieser Betriebszustände bei Mehrzylinder-Ottomotoren, und zwar bei solchen, die nur einen Vergaser aller Motorbrennräume beladen, trotz inzwischen um ca. 800° angewachsener Temperatur hinter dem Auslaßventil noch beherrschbare Gesamtverhältnisse vorliegen, greifen nunmehr zwei völlig verschiedene Problemkreise in die Arbeit des Abstimmungsingenieurs ein: erstens der Umstand, daß selbst sonst hervorragend nach bisherigen Vorstellungen und Zulassungsbedingungen abgestimmte Mittelklassemotoren durch das Einvergasersystem trotz ausgeklügelter Saugrohrkonstruktionen bei voll geöffneter Starterklappe im gleichen Betriebszustand bei einem Zylinder etwa 0,3% und bei einem anderen noch 6% CO aufweisenden, zweitens der Umstand, daß mit zunehmender Beladung des Kolbenmotors sowohl in dessen Brennräumen wie in der Ausschlebstrecke samt deren Folgeräumen teils schubweise und teils in Vollgaszonen stationär immer längere und immer größere Bereiche umfassend thermisch Niveauhöhen entstehen, die zwar durchgehend für die Beseitigung der brennbaren Schadstoffgehalte (CO, HC, Ruß) günstig sind, nicht aber für die NO-Reduktion schlecht sind. Diese Darstellung ist bereits die Basis für die hier gegebene Antwort.

Es gelten beim Kolbenmotor in noch viel ausdrücklicher Weise jene erprobten Regeln, die der allgemeinen Verbrennungstechnik geläufig sind — aber es sind beim Kolbenmotor zugleich Gesamtumstände im Ausbrandvorgang, welche der Lösung förderlich sein können. Die nachfolgende Darstellung beschreibt dies nur insoweit, als dies zum Verständnis der Patentansprüche notwendig erscheint.

Bekannt ist beispielsweise, daß lange Ausbrandwege die NO-Bildung steigern. Hier greift das als Synchron-Reaktor bekanntgewordene Abstimmungssystem rein grundsätzlich ein, indem es zweierlei erlaubt. Erstens basiert es auf der Zerlegung des Endausbrandes, soweit ein nachträglicher Endausbrand erforderlich sein sollte je nach Spülsystem, in der Weise, daß im Motorbrennraum in Richtung kleinster Flammenbildung mit explosiver Abbrandcharakteristik abgestimmt wird, wie dies die klassische Lehre seit eh und je fordert, d. h. ohne Flammenzonen vor und nach dem Auslaß nahe Ventil oder Schlitz. Sollten, aus welchen Gründen auch immer, CO- oder HC-Spuren bzw. lungengängige Rußteilchen durchlaufen, können sie in einer gleichsam "diskreten" Nachreakionsstrecke ausgebrannt werden — also wiederum ohne kontinuierliche Flammenbildung in den gebräuchlichsten Betriebszuständen. Zwischen Erstexplosionscharakteristik im Motorbrennraum und Nachexplosionscharakteristik in der Nachreakionsstrecke bedarf es aber einer Kühlstrecke insbesondere bei Ottomotoren, die im Leitungsbereich hinter dem Auslaßventil bei Leistungsabstimmungen bis zu 1100°C auflaufen können und auch bei heutigen Großserien-Mehrzylindermotoren 900°C erreichen können. Es hat sich herausgestellt, bereits motorseitig die Kühlgruppen für solche Betriebszustände zu erhöhen und auch die Hubraum-Auslegung samt der Auslegung der Ausbrandverhältnisse innerhalb der Kolbenstrecke so kurzwegig wie möglich einzurichten. Sollte letzteres zu nicht vollendetem Endausbrand innerhalb des Motorbrennraums führen,

bietet die Nachreakionsstrecke hierfür ein breites Spektrum der Möglichkeiten.

Ihre äußerste Möglichkeit besteht darin, bei Hochleistungsabstimmungen beschriebener Art darin eine mit reduzierender Atmosphäre gefahrene Strecke mit einem Temperaturniveau über 1000°C einzurichten, mit der es gelingen kann, auf der Basis guter Leistungsabstimmung der Motorbrennräume mit leicht unterstöchiometrischer Beladung (wenn erforderlich) und erst leicht überstöchiometrischer Nachreakionsstrecke das ökologisch erforderliche Ziel der Abgasreinigung zu erreichen. Das ist aber Abstimmung am oberen thermischen Grenzfall. Für Gebrauchsmotoren gelingt es indessen bereits im thermischen Niveau zwischen 700 und 800°C gemäß den Untersuchungen, die das in P 36 42 488.9 Seite B4 wiedergegebene Meßblatt bereits für eine Temperatur von 635°C zeigt, sowohl einen CO-Wert von 3% zu beseitigen wie einen NO_x-Anfall von 1200 vpm auf 200 vpm zu reduzieren. Bis 800°C sind in Nachreakionsstrecken von Gebrauchsmotoren passable Werte, die nach allen Richtungen beherrschbar sind. In diesen Strecken sind alsdann auch HC-Werte im Bereich von ca. 10 ppm; es sind lungengängige Rußwerte zum Verschwinden zu bringen. Unterstützt wird hierbei der Umstand, daß die im Synchronbereich fokussierende Wellenstrahlung im Nachreaktionsort Heißzonen ermöglicht, die keinen Brennstoff kosten und zumindest als Auslöser für den Dissoziationsprozeß von NO in N₂ und O₂ geeignet sind. Es ist hier nicht die Aufgabe, die wissenschaftliche Erklärung dieser im gedrängten Zeitablauf sich vollziehenden Vorgänge zu versuchen. Bereits der meßtechnische Begleitvorgang kann sich nur auf die Ergebnisse innerhalb der Folge Strecken beziehen, an deren Qualität der Gesetzgeber seine Zulassungsvorschriften aufhängt.

Im Rahmen dieser Anmeldung sucht diese Beschreibung nur das Verständnis des Fachmannes für die beschriebenen Patentansprüche zu erreichen, wobei Anspruch 1 die beschriebene Zwischenkühlzone zwischen den Reaktionen im Motorbrennraum und der Nachreakionsstrecke betrifft, Anspruch 2 die Herbeiführung des Wärmeplus im Nachreaktionsbereich, mit der sich bereits die PCT-Anmeldung WO 85/05 405 (=internationale Veröffentlichungsnummer) des Anmelders befaßt, Anspruch 3 innermotorische Kühlmaßnahmen und die Ansprüche 4—10 erforderlichenfalls dies begleitende Maßnahmen.

Hinzuweisen ist schließlich darauf, daß die Hauptanmeldung mit ihren verschiedenen Zusatzanmeldungen das gesamte Instrumentarium zu erfassen sucht, das dem Abstimmungsingenieur gegenüber allen realen Motorauslegungen zur Verfügung steht.

- Leerseite -

This Page Blank (uspto)

3707778

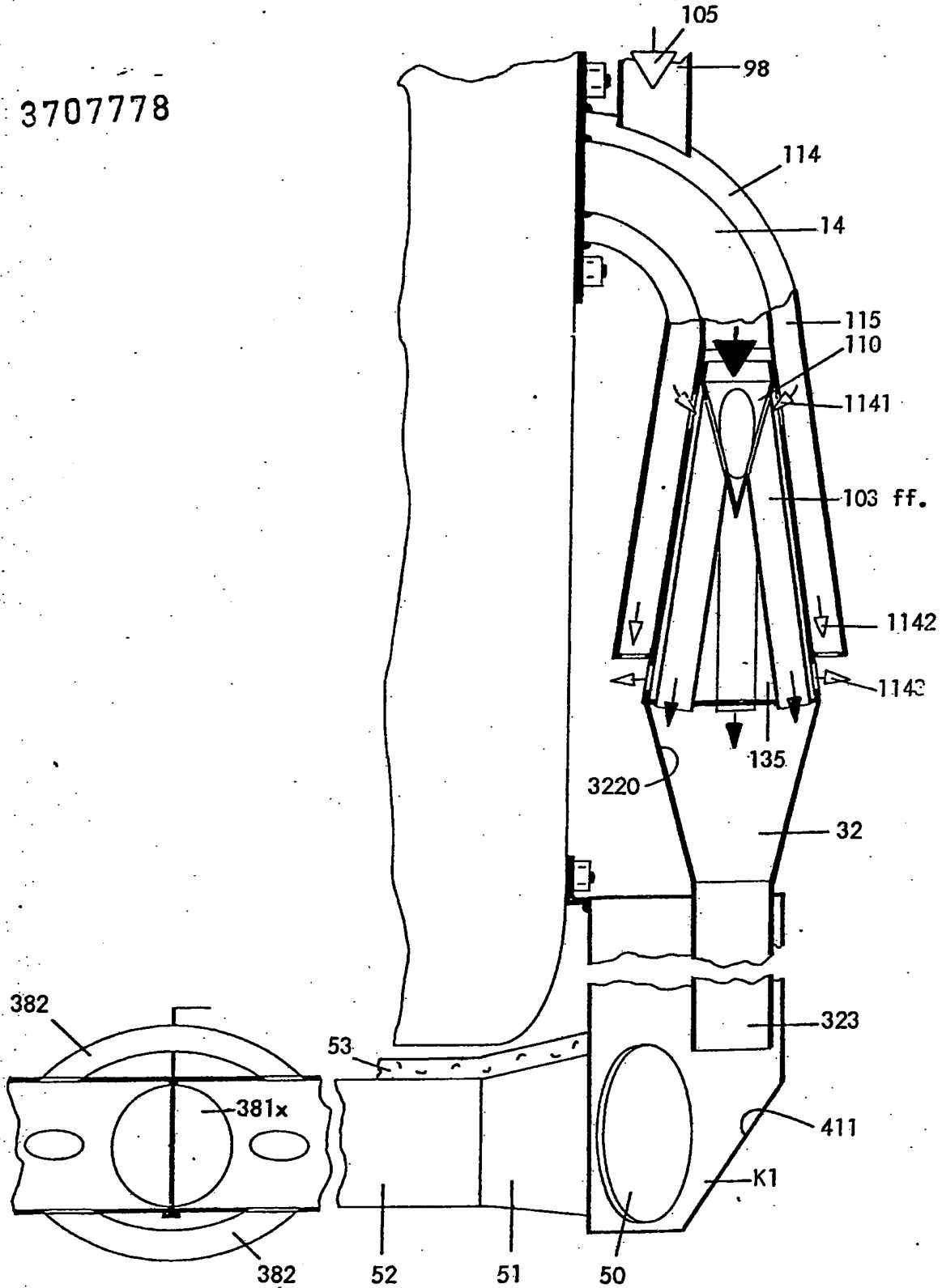


FIG.1 808 838/146